12

动 物 学 研 究 1999，Oct. 20（5）：372～378
Zoological Research

CN 53－1040/Q ISSN 0254－5853

蟹类精子超微结构的比较研究

堵南山 赖 伟 陈立侨 薛鲁征 李太武 王 兰
（华东师范大学生物学系 上海 200062）

摘要：应用光镜和电镜，比较研究三疣梭子蟹（*Portunus trituberculatus*）、中华绒螯蟹（*Eriocheir sinensis*）和长江华溪蟹（*Sinopotamon yangtsekiense*）的成熟精子。揭示3种蟹精子都是不能游动的无鞭毛精子，呈球形，前后略扁。精子前端出现一光滑的小圆面，圆面四周有内陷的沟环。沟环之后，精子表面凹凸不平，并伸出多数辐射臂。3种蟹精子均为高度特化的细胞，外被质膜，内含细胞核、顶体及退化的细胞质。核前面内凹，呈杯状，因称核杯。核杯外被基本上连续完整的核膜；染色质不浓缩，呈细网状。核杯外侧的突出物形成辐射臂。顶体宛如落入核杯内的一个小球，结构复杂，外被顶体膜，分为顶体囊、头帽和顶体管3部分。退化的细胞质分布于核杯和顶体之间，内有膜复合体。另外，3种蟹精子在超微结构上也存在一定的差异。

关键词：三疣梭子蟹，中华绒螯蟹，长江华溪蟹，蟹类精子
中图分类号：Q959.223.6 **文献标识码**：A **文章编号**：0254－5853(1999)－05－0372－07

早在1678年，荷兰人 Auton van Leeuwenhoek 就发现了人和狗的精子。但几乎经过2个世纪，直到1876年，德国人 Oscar Hertwig 以一种十分理想的地中海产蓝色叉海胆（*Taxopeustes lividus*）作为研究材料，方才基本探明了动物精子的结构以及精卵结合的机理。从本世纪50年代开始，电镜技术的不断推广，再辅以生化技术和分子生物学技术的应用，使动物精子的研究跃上一个新的台阶。有关甲壳动物十足目（Decapoda）、爬行亚目（Reptantia）、短尾类（Brachyura），即真正蟹类精子超微结构的报道虽已不少，但还缺少系统的研究。本项工作可弥补这些不足，借以进一步探明蟹类精子的一致性，并对其互异性以及跟十足目其他类群精子的关系略作研究和阐释。

1 材料和方法

1.1 材 料

选用3种蟹类，即三疣梭子蟹（*Portunus trituberculatus*）、中华绒螯蟹（*Eriocheir sinensis*）和长江华溪蟹（*Sinopotamon yangtsekiense*）作为材料。第1种1989－09～1990－08采自浙江省舟山海区，成熟期9～10月。第2种1984－03～1985－04采自江苏省东山太湖以及浙江省平湖县，成熟期8～10月。第3种1994－03～12月采自安徽省宁国县，成熟期5～7月。这3种蟹不仅血缘关系较远，既不同属，又不同科，三疣梭子蟹属梭子蟹科（Portunidae），中华绒螯蟹属方蟹科（Grapsidae），而长江华溪蟹则属华溪蟹科（Sinopotamidae）。同时3种蟹的生活条件和生活方式也不相同，三疣梭子蟹终生在海洋里生活，中华绒螯蟹洄游于淡咸水和淡水之间，而长江华溪蟹则终生栖息于淡水中。

1.2 方 法

解剖上述3种成熟雄蟹，迅速取出精巢和输精管，切成小段，或从射精管中取得精荚，以玻璃匀浆器裂解，使之释出精子。精子也可从交配不久的雌蟹纳精囊内获取。

取得的材料均以同样方法处理，即用2.5%戊二醛和1%锇酸（二者均用0.2 mol/L，pH 7.2的 $K_2HPO_4-K_2H_2PO_4$ 缓冲液配制）双固定，旋即梯度酒精脱水，并转换醋酸异戊酯，再在 Hitachi HCP－2临界点干燥仪上干燥，并用 Eiko IB－3离子溅射仪喷金，最后在 Hitachi S－450扫描电镜（SEM）下观察。

收稿日期：1998－11－17，修改稿收到日期：1999－03－04
基金项目：国家自然科学基金资助项目（39370089）

双固定的另一部分材料，经梯度酒精脱水和丙酮转换后，用Epon812或环氧树脂618包埋，瑞典LKB8860超薄切片机切片，醋酸铀和柠檬酸铅双重染色，最后用JEM-100CXII透射电镜（TEM）观察。

细胞化学研究用材料的处理方法是：将雄性生殖器官切成小块，用Bouin's液、Carnoy's液或中性福尔马林固定；也可涂片，以2.5%戊二醛或Carnoy's液固定。Feulgen反应以显示细胞核，PAS反应以显示多糖，汞-溴酚蓝法以显示蛋白质。

2 结 果

2.1 3种蟹精子的一致性

2.1.1 扫描电镜表明3种蟹精子均为无鞭毛精子（aflagellate or nonflagellate sperm），呈球形，前后略扁，直径3～5.7 μm。其前端出现一个光滑的小圆面，圆面四周以一圈内陷的沟环（ditch ring）为界。沟环后的精子表面凹凸不平，并伸出10～20条辐射臂（radial arm）（图1，2，7，11）。

2.1.2 相差显微镜显示3种活的蟹精子无论在天然海水或生理盐水中都不会游动，辐射臂不划拨，也不伸缩，固定挺直地伸向四周；药物处理后，则弯曲缩短。

2.1.3 透射电镜显示3种蟹精子都是高度特化的细胞，外被一层中等电子密度的质膜，即细胞膜；内含细胞核、细胞质及顶体（acrosome）。精子本身几乎全为核和顶体所据，前者形状独特，前面内凹而呈杯状，因称核杯（nuclear cup）。核杯位于精子本身的后大半部内，细胞化学显示Feulgen反应呈阳性，PAS反应呈阴性。核杯外被核膜；核膜绝大部分连续完整。外侧核膜皱折不平，靠近质膜；内侧核膜跟细胞质为邻，接近核杯口的一小部分则已消失。染色质中等电子密度，不浓缩，呈均匀的细网状，网线交汇处有小颗粒（图2，4，8，12）。

精子本身在沟环之后发出多数放射状突起，即辐射臂，它是核杯外侧的突出物，因此也称核臂（nuclear arm），外包随臂外突的核膜和质膜，但其间并无细胞质；同时臂内只有核质，而缺染色质。辐射臂细长挺直，除基部略粗外，其余各部分大小几乎完全相等；末端钝圆。如前人报道所指出的那样，臂内可见大量的微丝（microfilament = microfibrillus = actin filament），却无微管（microtubule）。这些微丝较短，长仅数纳米，纵向分布（图2）。

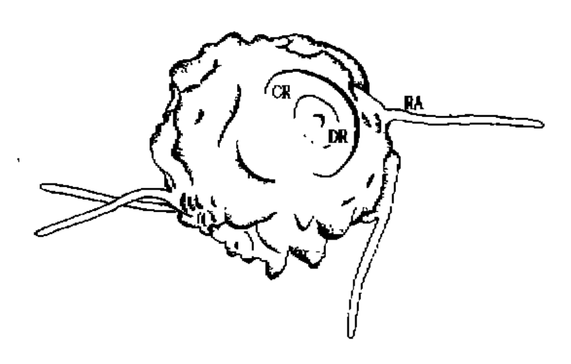


图1 蟹类精子外形模式图

Fig.1 Diagram of the form of the crab spermatozoa

CR. 突环（convex ring）；DR. 沟环（ditch ring）；RA. 辐射臂（radial arm）。

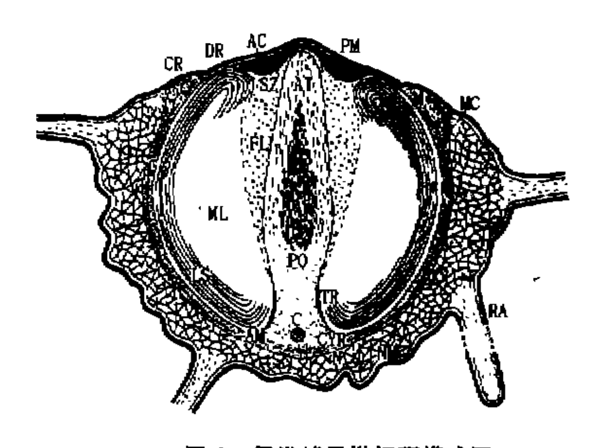


图2 蟹类精子纵切面模式图

Fig.2 Diagram of the longitudinal section of the crab spermatozoa

AC. 头帽(apical cap)；AM. 顶体膜(acrosomal membrane)；AT. 顶体管(acrosomal tubule)；C. 中心粒(centriole)；CR. 突环(convex ring)；CYR. 胞质部(cytoplasmic region)；DR. 沟环(ditch ring)；FL. 丝状层(fibrous layer)；LS. 片层结构(lamellar structure)；M. 线粒体(mitochondria)；MC. 膜复合体(membrane complex)；ML. 中间层(middle layer)；N. 细胞核(nucleus)；NM. 核膜(nuclear membrane)；PM. 质膜(plasma membrane)；PO. 穿孔器(percytor organ)；RA. 辐射臂(radial arm)；SZ. 帽下带(subcap zone)；TR. 加厚环(thickened ring)。

顶体是精子独有的细胞器。这3种蟹精子的顶体Feulgen反应呈阴性，PAS反应呈阳性，显示其化学组成跟一般鞭毛精子的顶体相同。3种顶体都宛如落入核杯内的一个小球，只前端一小部分突露在核杯之外，这一小部分略扁平，就成为精子前端的一个光滑小圆面。顶体外包一层电子密度很低的薄膜，称为顶体膜（acrosomal membrane）。顶体膜在头帽（apical cap）之前贴近质膜；在顶体管（acrosomal tubule）基部形成一个电子密度高的加厚环（thickened ring）（图2，9，10）。

顶体的结构相当复杂，可分顶体囊（acrosomal vesicle）、头帽和顶体管3部分。顶体囊也就是顶体本身，内含顶体素（acrosin）以及其他蛋白质。顶体素又名卵膜溶素（egg membrane lysin），是几种蛋白酶（protease）的混合物。受精时，蛋白酶由于顶体囊破裂而外逸，起到分解卵膜，以助精子穿入卵内的作用。顶体囊内含物的组分并不均一，因此形成多种超微结构。在头帽后，环绕顶体管前端部周围为中等电子密度的帽下带（subcap zone）。帽下带之后，同心环绕顶体管的物质可分3部分，紧靠顶体管的最内部分电子密度略低于帽下带，呈细丝状，称为丝状层（fibrous layer）。这部分前端厚，正托在帽下带之下，向后逐渐变薄，终止于加厚环。中间部分物质电子密度低，组分均匀，称为中间层（middle layer）。最外部分电子密度中等，形成数层平行的薄层，称为片层结构（lamellar structure）。层数的多少因种类而不同。各层从头帽边缘一直伸展到顶体管基部，向外弓起呈弧状；其横切面呈同心圆环状。最内的1～2薄层，或甚至所有薄层，可能与中间层融合而消失（图2，4，8，9）。

头帽也称盖状体（operculum），为顶体囊前端电子密度高的特化结构，呈圆盘状，中央向前突起，突起后面内凹。正是由于头帽中央突起，使精子前端的光滑小圆面也相应形成一个圆锥状突起（图7，11）。

顶体管纵贯于顶体囊正中央，由顶体囊后端的顶体膜内陷而成，呈纺锤形，前端钝尖，一直前伸至头帽下，正纳人头帽后的凹洼内。顶体管前段内有纵向排列的极细丝状物，而后段则含不定向分布的均匀丝状物。后段的这些物质在顶体管基部跟退化的细胞质相连。中段内常出现一些高电子密度的微管，微管外径约19 nm，内径15 nm，基本纵向排列。它们攒聚成为一个顶尖向前的圆锥体，即所谓穿孔器（percutor organ）（图2，4，5，8，9，10，12）。

3种蟹精子的细胞质都十分退化，成为薄薄的一层，残留于顶体和核杯之间，其游离缘增厚，突出于核杯口外，形成一圈突环（convex ring）。突环位于沟环外周，其外侧面跟核杯口的内侧面局部融合，这里的核膜也就消失。精子内细胞质分布的部位称为胞质部（cytoplasmic region）或胞质带（cytoplasmic band）；有些学者因其形如衣领，也称为领部（collar）。在胞质部最引人注目的结构是一个膜复合体（membrane lamellar complex = lamellar complex = membrane complex），因此胞质部又常称为膜层部（membrane lamellar region = middle lamellar region = lamellar region）。所谓膜复合体一般认为来源于粗面内质网，其机能为输入外界物质，也可能制造ATP，为成熟精子提供能量。这一细胞器中等电子密度，有两层以上的薄膜卷曲重叠而成，但这些薄膜只紧密相依而并不融合。它内侧包围顶体，外侧跟核膜相邻。在近核杯口缘处，构成数个小囊，包裹退化的线粒体。膜复合体虽是一个整体，但在精子纵切面上，近顶体管基部处，往往显示不连贯；在横切面上，也常断断续续（图2，4，5，8，10）。

3种蟹精子内，不仅细胞质，就是常见的一些细胞器也多退化，有的甚至完全消失。线粒体颇少，仅数个而已，位于膜复合体所构成的小囊中，电子密度低，无嵴。线粒体的退化自然跟精子不会游动、无需提供过多的能量有关。中心粒1个，位于顶体管基部的细胞质内，呈短棒状，垂直于顶体管，因此在精子纵切面上，中心粒被横切而呈圆形，常可见9个三联微管（图2，6，8，10，13）。

根据以上观察，并参证我们对中华绒螯蟹人工诱导顶体反应（堵南山等，1987b）以及自然顶体反应（Du等，1993）的研究，绘制了蟹类精子外形和纵切面模式图（图1，2）。

2.2 3种蟹精子的互异性

以同样的方法，研究3种蟹精子，虽然观察到

表1 三种蟹精子的互异性

Table 1 Differentiation of crab spermatozoa in three species

种名 (species)	精子直径/μm (diameter of sperm)	核杯 (nuclear cup)	辐射臂数 (number of radial arm)	顶体管 (acrosomal tubule)	片层结构 (lamellar structure)	中心粒 (centriole)
中华绒螯蟹(*E. sinensis*)	4.5	杯深，杯底和杯壁均薄	约20	有穿孔器	8层	无中央微管，也无三联微管
三疣梭子蟹(*P. trituberculatus*)	3.0	同上	10	有穿孔器	3～5层	只有9个三联微管
长江华溪蟹(*S. yangtsekiense*)	5.7	杯浅，杯底和杯壁均厚	16～20	无穿孔器	无	有中央微管和9个三联微管


MC
CYR
DR
DR
M
GR
MC
4
5
C
MC
6
NM
PM
AC
12
13

图 3～13 蟹类成熟精子的超微结构

Figs. 3－13 The ultrastructure of crab spermatozoa

3. 三疣梭子蟹成熟精子(a mature sperm of *Portunus trituberculatus*)(SEM)×10 000;4. 精子纵切(a longitudinal section of sperm)(TEM)×16 700;5. 精子横切(a cross section of sperm)(TEM)×27 000;6. 精子中心粒(centriole of sperm)(TEM)×50 000;7. 中华绒螯蟹成熟精子(a mature sperm of *Eriocheir sinensis*)(SEM)×8 000;8. 精子纵切(a longitudinal section of sperm)(TEM)×20 000;9. 精子前部纵切放大(magnification of the longitudinal section of sperm at anterior portion)(TEM)×48 000;10. 精子后部纵切放大(magnification of the longitudinal section of sperm at posterior portion(TEM)×27 000;11. 长江华溪蟹成熟精子(mature sperm of *Sinopotamon yangtsekiense*)(SEM)×7 000;12. 精子纵切(a longitudinal section of sperm)(TEM)×5 700;13. 精子中心粒(centriole of sperm)(TEM)×40 000

许多一致性，但也发现不少互异性，现列成表 1。

3 讨 论

3.1 在十足目精子超微结构的研究中，以蟹类精子（crab spermatozoa）的探讨最为深入。到目前为止，已报道的共有23种精子，涉及12科。如Brown(1968)对*Callinectessapidus*;Pochon-Masson(1968)对 *Carcinus maenas* 和 *Cancer pagurus*; Hinsch (1969, 1986, 1988, 1991) 对 *Libinia emarginata*, *Ovalipesocellatus*, *Geryonfenneri*和*G. quinqueden*; Reger(1970)对*Pinnixia* sp.，堵南山等(1987a, 1993)对 *Eriocheir sinensis*;Jamieson(1989, 1990)对 *Ranina ranina*, *Portunus pelagicus* 和 *Petalomera lateralis*; Jamieson 等(1990)对 *Neodorippe astuta*; El-Sherief (1991) 对 *Portunus pelagicus*; Medina (1992)对 *Uca tangeri*;上官步敏等(1994)对 *Scylla serrata* 以及李太武(1995)对 *Portunus trituberculatus* 等。我们根据这些报道，对绘制的模式图加以验证，认为模式图基本真实地概括了蟹类精子的超微结构。需要说明的是：由于顶体管后段内的物质跟退化的细胞质连成一片，二者电子密度相同，难以区分。过去我们以及一部分学者视退化的细胞质为顶体管的延伸部分，现根据多数学者的报道，又考虑到线粒体和中心粒等细胞器出现在这一部分，特将其修订成为胞质部。

3.2 十足目爬行亚目精子的主要共同性状是：具有3个以上的突起；突起呈臂状，或呈棘状。细胞核外被基本上连续完整的核膜。退化的细胞质内出现膜复合体。顶体结构复杂(Pochon-Masson, 1983)。但是，该亚目的 3 类精子，也就是长尾类精子(macruran sperm)、异尾类精子(anomuran sperm＝hermit crab spermatozoa)以及短尾类精子(brachyuran sperm)即蟹类精子却各具特点，互不相同。

到目前为止，已对 11 种长尾类精子的超微结构进行了研究(Beach, 1987; Talbot 等, 1978, 1980)，包括淡水产的 *Astacus astacus*, *Procambarus clarkii*, *Cambaroides japonicus*, *Pacifastacus leniusculus*, *Cheraxtenuimanus*, *C. albidus*以及海洋产的*Panulirusargus*, *P. guttatus*, *Homarusvulgaris*, *H. americanus*, *Nephrops norvegicus* 等。根据这些研究，得悉长尾类精子的细胞核一般呈不规则形，核膜的一小部分跟质膜愈合。由核发出 3 个突起，末端钝尖，称为棘突(spike)。棘突内无微丝而有微管；这些微管用来支持棘突，起到细胞骨架的作用。顶体有些种呈长柱形，有些种却缩短呈头盔状或透镜状，但无论呈何种形状，顶体始终突露在核上，致使整个精子特长形或长形。

近年来对异尾类精子超微结构的研究以 Tudge (1992)的工作最为出色；据他以及 Hinsch (1991)的报道，共有 12 种精子(*Pagurus bernhardus*, *Pleuroncodes planiper*, *Clibanarius longitarsus*, *C. corallinus*, *C. taeniatus*, *C. virescens*, *Diogenes miles*, *D. custos*, *Dardanus crassimanus*, *Coenobita clypeatus*, *C. spinosus* 以及 *Birgus latro*)已进行了研究。这些异尾类精子一般具形状不规则的细胞核，在核后面和侧面，核膜都与质膜愈合，形成较厚的质核膜(nucleoplasma membrane)，而前面的核膜则大多消失。有多个微管臂(microtubular arm)，这些微管臂来源于细胞质，内无微丝而有微管。顶体呈长卵形，突露核上，因此整个精子也显得较长。

短尾类精子如上所述，核呈杯形，核膜不跟质膜愈合。顶体宛如落入核杯内的一个小球，仅前端一小部分突露在杯口外，从而精子也就呈球形。由核发出多数辐射臂，臂末端钝圆，内有微丝而无微管。受精时，这些辐射臂对卵起到识别与接触的作用。当辐射臂接触卵子之后，内部的微丝收缩，使臂逐渐变短而将精子本身拉向卵子，使其附着于卵面上。辐射臂的多少随种而异；但也发现较原始的 *Petalomera lateralis* （绵蟹科 Dromiidae）却是例外，竟无辐射臂。

由此可见，根据细胞核、顶体以及二者间的位置关系就可区别爬行亚目的 3 类精子，而其中最主

要的是顶体。顶体如上所述，乃系精子独有的一种细胞器；受精时精子借它来穿过卵膜而进入卵内。从长尾类到短尾类，顶体的大小、形状以及结构均在逐渐演变。长尾类中如 *Homarus americanus* 的精子具有十分长的圆柱形顶体，突露在细胞核上，使精子全长达到 19.3 μm，其中顶体长占 14.0 μm。这样魁梧的顶体对一般物种而言，在受精时可能并不适宜，因此出现逐步缩短变小并陷入核内的演变趋势。就在长尾类内，已有一些种如 *Cherax tenuimanus* 等的顶体缩成头盔状，紧依核上。至于顶体的结构，在长尾类精子中，无论顶体大小怎样，都十分简单，顶体囊后端向内凹陷，仅出现略具雏形的顶体管而已。发展到异尾类精子，顶体已缩成长卵形，其长度远远小于一部分长尾类精子的顶体。例如 *Diogenes custos* 的精子是异尾类中最长的精子，但全长仅 10.0 μm，突露于核上的顶体长也只 8.5 μm。同时异尾类精子的顶体结构已较复杂，具备了短而简单的初级顶体管。最后演变到短尾类，精子的顶体都缩小而呈球形，挤陷于核内，致使核呈杯形。顶体管发达，向前伸展到顶体囊前端，管内并出现独特的结构即穿孔器。

3.3 任何一种精子在形态上都有一定的特属性，分类学家即可据此分辨血缘十分相近的一些种。上述3种蟹精子存在不少互异性，也就是说，3种蟹精子各具形态上的特属性。这3种蟹如上所述，血缘较远，既不同属，也不同科，自应有互异性。那么血缘相近的同属异种蟹精子又如何呢？Hinsch(1988)在研究 *Geryon fenneri* 和 *G. quinquedens* 2种蟹精子的超微结构时指出，二者间无任何不同。我们推测这可能在材料处理或观察方法上存在问题。虽然短尾类同属异种间精子超微结构的比较研究至今尚未见其他报道，但 Beach 等(1987)对长尾类 *Cherax tenuimanus* 和 *C. albidus* 2种精子的研究以及 Tudge(1992)对长尾类 *Clibanarius taeniatus*, *C. virescens* 和 *C. corallinus* 3种精子的研究都一致认为同属异种间也存在互异性，不过互异性程度较轻微而已。

参考文献

上官步敏，李少菁，1994. 锯缘青蟹精子超微结构的研究[J]. 动物学报，40(1)：7～11. [Shangguan B M, Li S J, 1994. On ultrastructure of the sperm of *Scylla serrata*. *Acta. Zool. Sin.*, 40(1)：7－11.]

李太武，1995. 三疣梭子蟹精子的发生及超微结构研究[J]. 动物学报，41(1)：41～47. [Li T W, 1995. On spermatogenesis and sperm ultrastructure of the blue crab *Portunus trituberculatus* (Crustacea, Decapoda). *Acta. Zool. Sin.*, 41(1)：41－47.]

堵南山，赖 伟，薛鲁征，1987a. 中华绒螯蟹精子的研究 Ⅰ. 精子的形态及超微结构[J]. 海洋与湖沼，18(2)：119～125. [Du N S, Lai W, Xue L Z, 1987a. Studies on the sperm of Chinese mitten-handed crab, *Eriocheir sinensis* (Crustacea, Decapoda) Ⅰ. The morphology and ultrastructure of mature sperm. *Oceanol. et Limnol. Sin.*, 18(2)：119－125.]

堵南山，赖 伟，薛鲁征，1987b. 中华绒螯蟹精子顶体反应的研究[J]. 动物学报，33(1)：8～13. [Du N S, Lai W, Xue L Z, 1987b. Acrosome reaction of the sperm in the Chinese mitten-handed crab, *Eriocheir sinensis* (Crustacea Decapoda). *Acta Zool. Sin.*, 33(1)：8－13.]

Beach D, Talbot P, 1987. Ultrastructural comparison of sperm from the crayfishes *Cherax tenuimanus* and *Cherax albidus* [J]. *J. Crust. Biol.*, 7(2)：205－218.

Du N S, Lai W, An Y *et al*, 1993. Studies on the cytology of fertilization in the Chinese mitten-handed crab, *Eriocheir sinensis* (Crustacea, Decapoda)[J]. *Science in China* (Series B), 36(3)：288－294.

EL-Sherief S S, 1991. Fine structure of the sperm and spermatophores of *Portunus pelagicus* (L.) (Decapoda, Brachyura)[J]. *Crustaceana*, 6(3)：271－279.

Hinsch G W, 1988. Ultrastructure of the sperm and spermatophores of the golden crab *Geryon fenneri* and a closely related species, the red crab *G. quinquedens*, from the eastern gulf Mexica[J]. *J. Crust. Biol.*, 8(3)：340－345.

Hinsch G W, 1991. Ultrastructure of the sperm and spermatophores of the anomuran crab *Pleuroncodes planipes* [J]. *J. Crust. Biol.*, 11(1)：17－22.

Medina A, 1992. The structural modifications of sperm from the fiddler crab *Uca tangeri* (Decapoda) during early stage of fertilization[J]. *J. Crust. Biol.*, 12(4)：610－614.

Pochon-Masson J, 1983. Arthropoda-Crustacea[A]. In: Adiyodi K G. Reproductive biology of invertebrates, Vol. Ⅱ：Spermatogenesis and sperm function[M]. New York：John Wiley & Sons Ltd., 407－449.

Talbot P, Summer R G, 1978. The structure of sperm from *Panulirus*, the spiny lobster, with special regard to the acrosome[J]. *J. Ultrastruct. Res.*, 64：341－351.

Talbot P, Chanmanon P, 1980. The structure of sperm from the lobster, *Homarus americanus*[J]. *J. Ultrastruct. Res.*, 70：275－286.

Tudge C C, 1992. Comparative ultrastructure of hermit crab spermatozoa (Decapoda, Anomura, Paguroidea)[J]. *J. Crust. Biol.*, 12(3)：387－409.

STUDIES ON THE COMPARATIVE ULTRASTRUCTURE OF CRAB SPERMATOZOA (Crustacea, Decapoda, Reptantia, Brachyura)

DU Nan-shan LAI Wei CHEN Li-qiao XUE Lu-zhen LI Tai-wu WANG Lan

(*Department of Biology, East China Normal University, Shanghai* 200062)

Abstract: Comparative sperm morphology of three species of crab, *Portunus trituberculatus*, *Eriocheir sinensis* and *Sinopotamon yangtsekiense* have been investigated with light and electron microscopes. These sperms are aflagellate and typical brachyurans. SEM observation shows: 1) each sperm has a spherical body, 2) the anterion part appears smooth, and the other part is uneven, from which 10 – 20 radial arms radiate, 3) there is a ditch ring between the two parts.

TEM reveals that each sperm is composed of acrosome, cytoplasmic region, nuclear cup and radial arms. The globular acrosome is a very complicated structure and shows PAS positive. Its centre is a cylindrical acrosomal tubule and its front is an apical cap. The acrosome is limited by an single continuous membrane and surrounded by nuclear cup, which shows Feulgen positive. The nuclear cup contains uncondensed chromatin and is bounded by a complete nuclear envelope. The radial arms are extensions of the nuclear cup. They are stational, then the sperm are immotile. There are no microtubular elements in the arm. The cytoplasmic region is posterior to the acrosome and consists of lamellar complex. Several differences exist the crab spermatozoa in three species.

Key words: *Portunus trituberculatus*, *Eriocheir sinensis*, *Sinopotamon yangtsekiense*, Crab spermatozoa

